พันธ์ศักดิ์ ศรีทรัพย์

คุณภาพของโครงข่ายโทรคมนาคมระหว่างประเทศ

การปรับปรุงคุณภาพโครงข่ายอย่างจริงจังเป็นสิ่งท้าทายความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่จะเพิ่มมากขึ้น

โดยทั่วไปแล้ว การให้บริการบนโครงข่ายโทรคมนาคมระหว่างประเทศนั้นมีอยู่ 2 บริการหลักคือ บริการโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (PSTN) ระหว่างประเทศ และบริการวงจรเช่า (Private Leased Circuit)

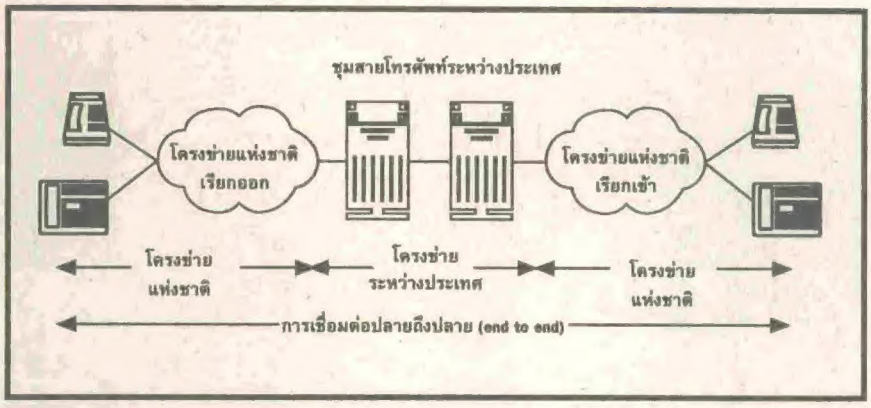
ในโครงข่าย PSTN นั้น ผู้ใช้บริการหลายคนจะแบ่งกันใช้งาน ในขณะที่วงจรเช่าจะใช้งานเฉพาะผู้ใช้บริการที่ได้ขอใช้บริการไว้เท่านั้น อย่างไรก็ดี โดยพื้นฐานแล้วกรรมวิธีในการบริหาร "คุณภาพบริการ" หรือ QOS (Quality Of Service) ที่ใช้กับบริการทั้งสองนั้นคล้ายคลึงกัน นั่นคือ การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ การดำเนินงาน และการปรับปรุงโครงข่ายที่มีอยู่

ทั้งนี้ในกระบวนการดังกล่าว ปั
สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งก็คือ การร่วมมือกั
ผู้ร่วมงานในต่างประเทศและผู้ใช้บริการ
เหตุว่าในการให้บริการระหว่างประเทศ
ต้นทางประเทศหนึ่งถึงปลายทาง (end to
อีกประเทศหนึ่งนั้น จำเป็นต้องอาศัย
ร่วมมือกันของผู้ให้บริการซึ่งอาจเป็น 2, 3
4 รายในการจัดให้มีบริการและการบำรุง
รวมทั้งพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้บ
ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับคุณภาพบริการด้ว

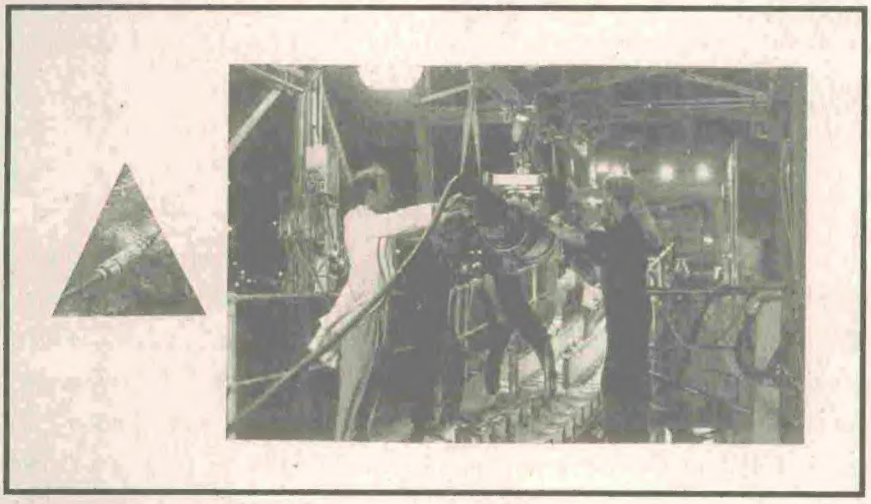
กล่าวนำ

เมื่อไม่นานมานี้ ธุรกิจด้านโทรค
คมได้เปลี่ยนโฉมหน้าจากสภาพของการผู
ไปสู่การแข่งขันกันเสรีมากขึ้นหลาย ๆ ป
ในโลก หากพิจารณาสภาพที่มีการผูกขา
มักมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงคุณภาพเ
จำนวนการร้องเรียน (complaints) ขอ
บริการ แต่หากเป็นสภาพที่มีการแข่งขัน
ปัจจุบัน การปรับปรุงคุณภาพกำลังเ
ท้าทายความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่จ
มากขึ้นจากการปรับปรุงคุณภาพโครงข่า
จริงจัง โดยยังคงเน้นเรื่องของการลดจำ
การร้องเรียนของผู้ใช้บริการซึ่งเป็นเป้า
สำคัญที่สุดในการปรับปรุงคุณภาพ

การเปลี่ยนแปลงอีกประการหนึ่
การบริหารคุณภาพบริการ (QOS) คือ
ร่วมมือกันของผู้ให้บริการที่เกี่ยวข้อง
โครงข่ายระหว่างประเทศนั้นประกอบด้ว
ที่เป็นโครงข่ายในประเทศ 2 ส่วนและ
เป็นโครงข่ายระหว่างประเทศ 1 ส่วน (ดัง
ในรูปที่ 1) ทั้งนี้หากเป็นกรณีที่เป็นการผ
แล้วผู้ให้บริการแต่ละรายก็จะบริหาร
โครงข่ายในส่วนของตนเท่านั้น กล่าวอีกน
ก็คือเป็นการบริหารคุณภาพในส่วนรับผิ
ของใครของมัน ตัวอย่างเช่น ส่วนงา
บำรุงรักษาส่วนของโครงข่ายระหว่างป
เมื่อพบว่ามีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นในส่วน
จำเป็นต้องรอให้ส่วนงานหรือผู้ให้บริ
ส่วนดังกล่าวแก้ไขเหตุขัดข้องก่อน ส่



รูปที่ 1 โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (PSTN)



รูปที่ 2 ตัวอย่างเคเบิลใต้น้ำใยแสง (optical fiber submarine cable)

รูปที่ 3
การวางเคเบิลใต้น้ำใยแสง

อื่น ๆ จึงจะสามารถทำการทดสอบหรือบำรุงรักษาต่อไปได้ แต่ในปัจจุบันผู้ให้บริการทุกรายที่เกี่ยวข้องได้เข้ามาร่วมในการปรับปรุงคุณภาพจากผู้ใช้ต้นทางถึงผู้ใช้ปลายทาง

โดยหลักการแล้ว โครงข่ายโทรคมนาคมสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ โครงข่าย public switched network และโครงข่าย dedicated network โดยที่โครงข่ายประเภทแรกนั้น ผู้ใช้บริการคนใดก็สามารถใช้ได้ตามที่ตนต้องการ แต่ถ้าเป็นโครงข่ายประเภทหลังแล้ว ผู้ใช้บริการที่ขอใช้วงจรเช่าไว้เท่านั้นที่ใช้บริการได้ อย่างไรก็ดี คุณภาพของโครงข่ายทั้งสองโครงข่ายก็มีวิธีการบริหาร QOS เช่นเดียวกัน เป็นต้นว่า การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ การบริหารโครงข่ายให้มีคุณภาพสูง และการตรวจแก้หาเหตุขัดข้องของโครงข่าย

โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (PSTN)

การบริหาร QOS ของโครงข่ายโทรศัพท์ พื้นฐานประกอบด้วยวิธีการที่ควรดำเนินการ 4 อย่างคือ การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ การสร้างโครงข่ายที่มีคุณภาพสูง การดำเนินงานด้านโครงข่ายที่ทันสมัย และการปรับปรุงคุณภาพที่เป็นอยู่เดิมให้ดียิ่งขึ้นไปอีก

การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ

เราอาจทำการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการได้โดยผ่าน 3 ทางคือ ข่าวสารข้อมูลจากพนักงานขาย/การตลาด การสัมภาษณ์ผู้ใช้บริการ และการร้องเรียนของผู้ใช้บริการ

จากการที่พนักงานขายและพนักงานการตลาดมีโอกาสได้พบปะผู้ใช้บริการเสมอ จึงสามารถรับทราบความต้องการต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น ขณะนี้ QOS ของเราลดลงเมื่อเทียบกับคู่แข่ง และผู้ใช้บริการต้องการบริการใหม่ ๆ

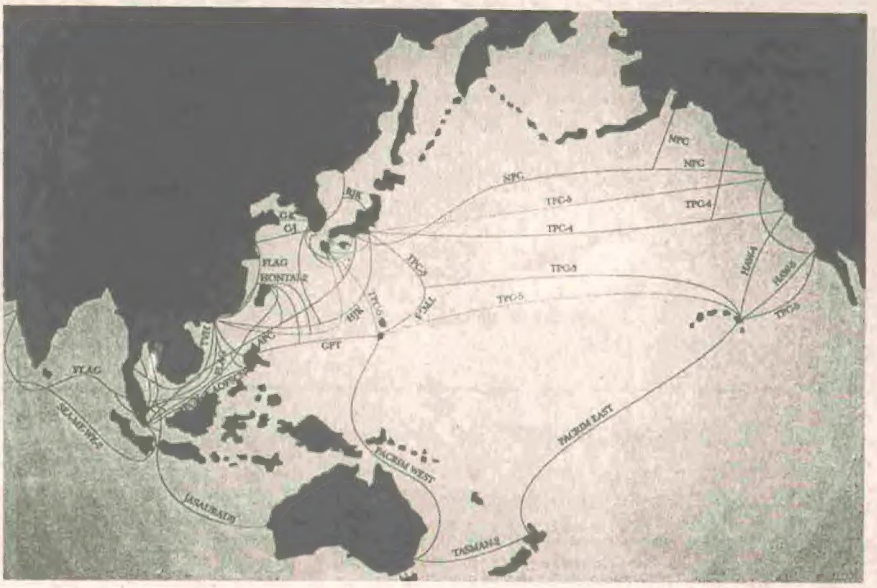
ข้อมูลที่มีคุณค่าเหล่านี้ควรเก็บไว้ในฐานข้อมูล (database) รวมถึงมีการจัดส่งข้อมูลความต้องการของผู้ใช้บริการไปยังส่วนงานที่รับผิดชอบเป็นการภายในเพื่อดำเนินการปรับปรุง QOS ต่อไป

นอกจากนี้การสัมภาษณ์ผู้ใช้บริการยังเป็นแนวทางในการกำหนดทิศทางการปรับปรุง QOS ได้อีกด้วย ทั้งนี้มีองค์ประกอบของโครงข่ายหลายอย่างซึ่งมีผลกระทบต่อความเข้าใจในเรื่องคุณภาพของผู้ใช้บริการ ตัวอย่างเช่น อัตราการเรียกสำเร็จ (call completion ratio) สัญญาณรบกวน (noise) เสียงก้อง (echo) การหน่วงสัญญาณ (transmission delay) และอื่น ๆ การสัมภาษณ์จะชี้ให้เห็นว่าเราควรปรับปรุงองค์ประกอบของโครงข่ายอะไรก่อนหลัง เช่น ควรปรับปรุงอัตราการเรียกสำเร็จก่อนในประเทศที่มีคุณภาพบริการต่ำ และเรื่องของเสียงก้องเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะทำให้การเรียกเข้าได้สำเร็จสูงขึ้น บางครั้งการสัมภาษณ์ผู้ใช้บริการยังสะท้อนความไม่พึงพอใจต่ออัตราค่าบริการ (tariff) ที่เป็นอยู่ด้วย

อย่างที่สามคือ การร้องเรียนของผู้ใช้บริการสามารถพิจารณาได้ว่าเป็นความพึงพอใจของผู้ใช้บริการและเป็นข้อมูลที่มีคุณค่าอย่างมาก ผู้ให้บริการจึงมักเชิญชวนผู้ใช้บริการแจ้งเรื่องร้องเรียนหรือความต้องการและปัญหาต่าง ๆ ที่ศูนย์บริการผู้ใช้บริการโดยตรง ซึ่งเป็นเลขหมายพิเศษที่ไม่ต้องเสียเงิน (special free access code)

การสร้างโครงข่ายที่มีคุณภาพสูง

โครงข่ายที่มีคุณภาพสูง ถือว่าเป็นพื้นฐานในการให้บริการโทรคมนาคมที่มีคุณภาพสูง ซึ่งทางด้านเทคนิคเราสามารถสร้างโครงข่ายระหว่างประเทศที่มีคุณภาพสูงได้โดยใช้เคเบิลใต้น้ำใยแส (optical fiber submarine cable) อุปกรณ์โทรศัพท์ดิจิตอล และจัดหาจำนวนวงจรระหว่างประเทศให้เพียงพอกันทุก ๆ ประเทศ

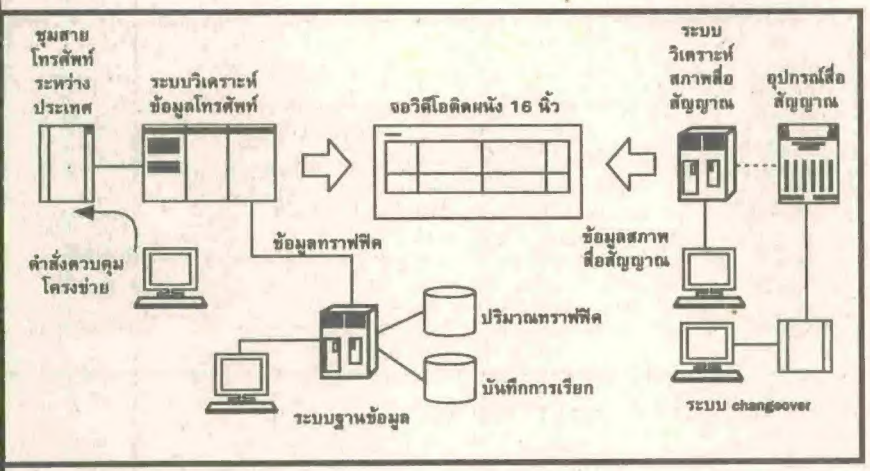


รูปที่ 4 โครงข่ายเคเบิลใต้น้ำใยแสง (บางส่วน)

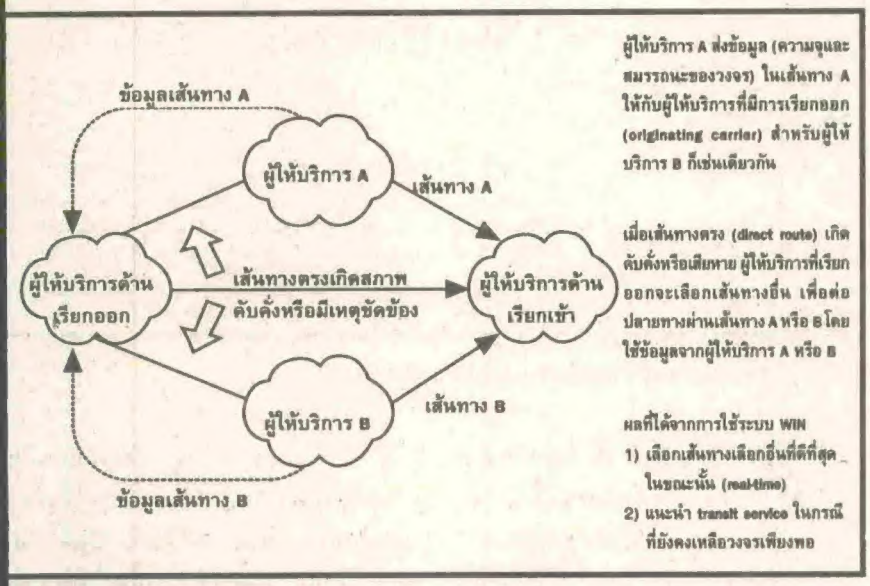
ในรูปที่ 4 แสดงตัวอย่างของโครงข่ายเคเบิลใต้น้ำใยแสงที่มีการสร้างใช้งานอยู่แล้วทั่วโลก เคเบิลใต้น้ำมีคุณสมบัติที่เหนือกว่าดาวเทียม 2 ประการคือ มีการหน่วงสัญญาณ (transmission delay) ต่ำ และมีค่า BER (Bit Error Rate) ค่อนข้างต่ำ ในการสื่อสารเสียงพูดสองทาง ผู้ใช้บริการมักต้องการที่จะให้มีการหน่วงสัญญาณสั้น ๆ และมีสัญญาณรบกวนต่ำ ในช่วงเริ่มต้นของการใช้เคเบิลใต้น้ำนั้นยังคงมีการใช้ดาวเทียมเป็นส่วนสำรองกรณีเคเบิลมีปัญหาหรือชำรุดเสียหาย อย่างไรก็ดี ผู้ใช้บริการยังนิยมการเชื่อมต่อด้วยเคเบิลใยแสงมากกว่า จึงมีการใช้เคเบิลใต้น้ำใยแสงเป็นหลักในการเชื่อมต่อการสื่อสารทั่วโลก

จากการที่ได้มีการปรับปรุงอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นดิจิตอล ทำให้ได้การบริการที่มีการผิดเพี้ยนต่ำ สัญญาณรบกวนต่ำ และมีความยืดหยุ่นต่อบริการใหม่ ๆ ได้ดี อุปกรณ์โครงข่ายดิจิตอลจะไม่มีปัจจัยที่ทำให้เกิดการลดทอน (degradation factors) หากมีการบำรุงรักษาและการดำเนินงานที่ดี แต่ถ้าเป็นอุปกรณ์โครงข่ายอะนาล็อกแล้วจะมีปัจจัยดังกล่าวเสมอ แม้จะมีการบำรุงรักษาเป็นอย่างดีแล้วก็ตาม ตัวอย่างเช่น สัญญาณรบกวน และการผิดเพี้ยน (distortion) ในโครงข่ายอะนาล็อกขึ้นอยู่กับจำนวนวงจรเชื่อมโยง ปัจจุบันโครงข่ายระหว่างประเทศส่วนใหญ่เป็นแบบดิจิตอลและส่วนที่เป็นโครงข่ายในประเทศเองก็กำลังเปลี่ยนเป็นดิจิตอลเช่นกันในหลาย ๆ ประเทศ ทั้งนี้เพราะคุณภาพบริการจากต้นทางถึงปลายทางขึ้นกับคุณภาพของโครงข่ายในประเทศเป็นส่วนใหญ่

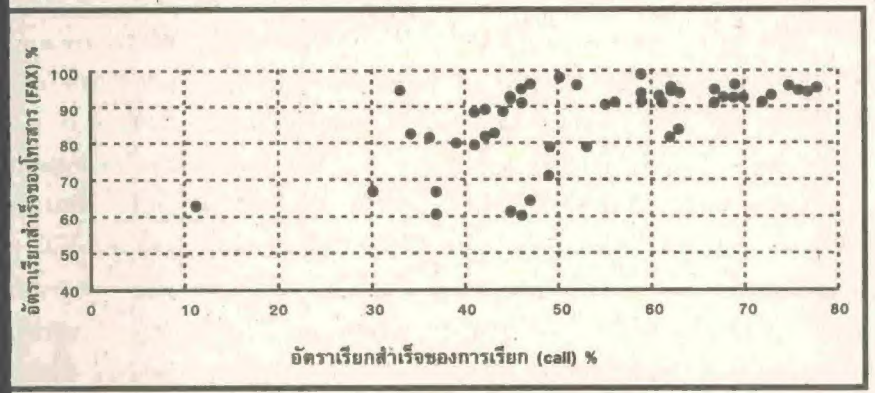
จำนวนหรือความจุ (capacity) ของวงจรเชื่อมโยงระหว่างประเทศสามารถทำให้เกิดสภาพคอขวดของคุณภาพบริการระหว่างประเทศได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของอัตราการเรียกสำเร็จ และถึงแม้ว่าประเทศที่พัฒนาแล้วบางประเทศจะมีวงจรระหว่างประเทศเพียงพอแล้วก็ตาม แต่จำนวนวงจรที่มีอยู่ก็ไม่อาจสนองตอบความต้องการได้ เนื่องจากจำนวนวงจรเชื่อมโยงกับบางประเทศไม่พอเพียงอันอาจเนื่องมาจากไม่มีเงินลงทุน ในกรณีนี้เราจึงมักพบว่ามีการร่วมลงทุนกันในการจัดให้มีอุปกรณ์โครงข่ายที่ทันสมัยระหว่างประเทศเสมอ เช่น สถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน



รูปที่ 5 ระบบบริหารโครงข่าย (INMS)



รูปที่ 6 ระบบโครงข่ายอัจฉริยะ WIN



รูปที่ 7 ตัวอย่างผังการบริหารคุณภาพ (QMC) (เปรียบเทียบอัตราการเรียกสำเร็จต่ออัตรา
การต่อสำเร็จของโทรสาร)

การดำเนินงานด้านโครงข่ายที่ทันสมัย

ภายหลังจากการจัดให้มีโครงข่ายที่มีคุณภาพสูงแล้วก็จำเป็นที่จะต้องมีการดำเนินงานด้านโครงข่ายที่ดีเพื่อพยายามรักษาโครงข่ายให้มีคุณภาพสูง ๆ เอาไว้ และต้องมีการบริหารทราฟฟิคที่เป็นจริง (real-time traffic) เพื่อให้มีอัตราการเรียกสำเร็จสูง ๆ รวมทั้งการเฝ้าตรวจหรือมอนิเตอร์ระดับคุณภาพโดยไม่เข้าไปรบกวนระดับคุณภาพที่เป็นอยู่ขณะนั้นด้วย นอกจากนี้การร่วมมือประสานงานกับประเทศที่ร่วมดำเนินการเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้การแก้ไขเหตุขัดข้องในการให้บริการจากต้นทางถึงปลายทางเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

การบริหารทราฟฟิคที่เป็นจริงนั้นมี 2 ส่วนคือ การตรวจตรา (supervision) และการควบคุม (control) จากตัวอย่างในรูปที่ 5 เป็น "ศูนย์บริหารโครงข่ายระหว่างประเทศ" หรือ INMC (International Network Management Centre) แบบหนึ่งที่ใช้ในการ supervise พารามิเตอร์ต่าง ๆ เช่น อัตราการเรียกสำเร็จต่อการเรียกเข้าแต่ละครั้ง อัตราการเรียกสำเร็จในเส้นทาง (route) อัตราการเกิดเหตุขัดข้องของวงจร อัตราการเกิด overflow การใช้อุปกรณ์ของระบบชุมสาย และอื่น ๆ

เมื่อทราฟฟิคเกิดความคับคั่ง (congestion) ขึ้น จำเป็นต้องรีบจำกัดการใช้บางส่วนเพื่อลดความเสียหายจากปริมาณทราฟฟิคที่ไม่สามารถควบคุมได้ ด้วยการใช้ข้อมูลที่เก็บไว้ใน facilities ของเราเอง

เพื่อที่จะแนะนำการบริหารทราฟฟิคขั้นสูงขึ้นไปอีก ขอให้พิจารณาดูรูปที่ 6 ประกอบ ซึ่งตามรูปเป็นโครงการระบบ WIN (Worldwide Intelligent Network) ที่มีผู้ให้บริการต่าง ๆ เข้าร่วมในกลุ่มศึกษาจำนวน 14 ราย (เช่น AT&T, British Telecom, Deutsche Telekom, France Telecom, ITA Taiwan, KDD, Netherlands PTT, Norwegian Telecom, Swiss PTT, Telestra, Telecom Italy, Telefonica และ Teleglobe) ตามโครงการนี้เราสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลทราฟฟิคของ

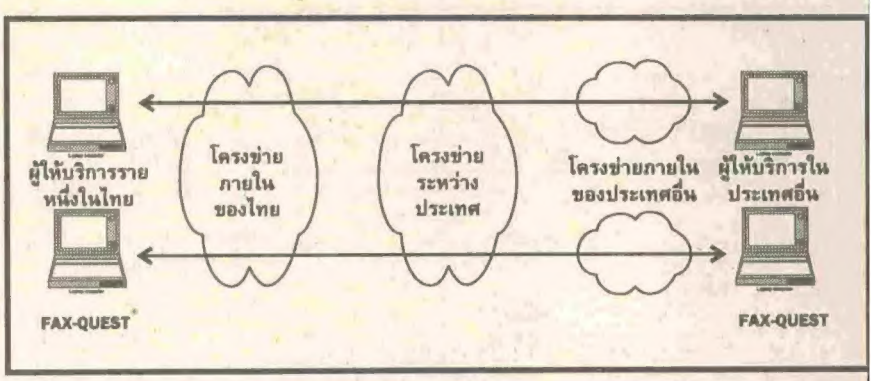
ชุมสายที่อยู่ไกลออกไปได้ หากยิ่งมีข้อมูลมากเท่าใดจะช่วยให้เราทำงานได้สัมฤทธิ์ผลมากเท่านั้น

การใช้ระบบเฝ้าตรวจ (monitoring system) ที่ไม่เข้าไปรบกวนระบบที่กำลังตรวจสอบจึงเป็นเครื่องมือชิ้นใหม่สำหรับการปรับปรุงคุณภาพ โดยระบบสามารถตรวจจับระดับคุณภาพและดำเนินการในสิ่งที่จำเป็นได้ ตัวอย่างเช่น ระบบเฝ้าตรวจเครื่องโทรสาร (facsimile monitoring system) ที่บริษัท KDD ประเทศญี่ปุ่นพัฒนาขึ้นมาใหม่ระบบหนึ่ง ตัวระบบสามารถรายงานผลอัตราการต่อสำเร็จของโทรสารและยังสามารถเปรียบเทียบอัตราการต่อสำเร็จประเทศต่อประเทศได้อีกด้วย จากผลดังกล่าวสามารถแสดงให้เห็นว่าอัตราการต่อสำเร็จของโทรสารเกี่ยวข้องกับอัตราการเรียกสำเร็จของโทรศัพท์เป็นอย่างมาก ดังรูปที่ 7 ตามรูปนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งของผังบริหารคุณภาพหรือ QMC (Quality Management Chart) ที่บอกให้ทราบถึงลำดับความสำคัญก่อนหลังในการปรับปรุงคุณภาพบริการของโครงข่ายต่อไป

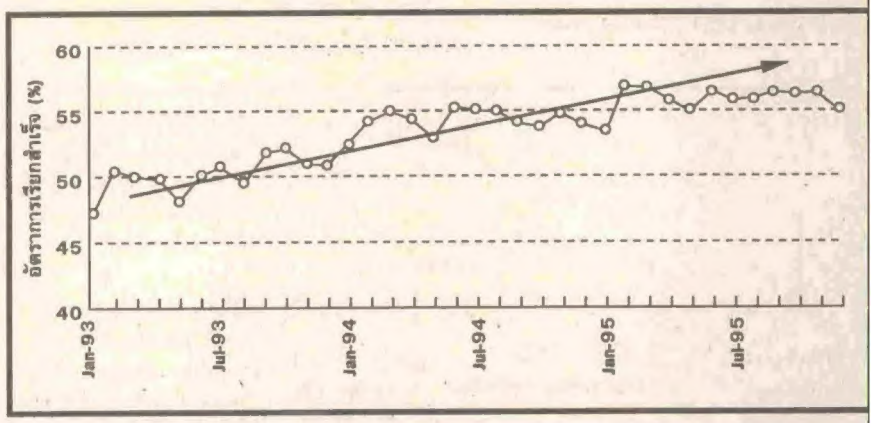
ความร่วมมือซึ่งกันและกันกับผู้ให้บริการของประเทศต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบอีกอย่างหนึ่งในการปรับปรุงคุณภาพบริการ ในมุมมองของประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นประเทศที่มีความก้าวหน้าทางด้านโทรคมนาคมประเทศหนึ่งในโลก ให้ทัศนะในเรื่องนี้ว่า คุณภาพการสื่อสารจากปลายทางด้านหนึ่งถึงปลายทางอีกด้านหนึ่งนั้นขึ้นอยู่กับโครงข่ายในประเทศของอีกประเทศหนึ่งเป็นสำคัญ ดังนั้นสัมพันธภาพความเข้าใจอันดีต่อกันระหว่างบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการบำรุงรักษาโครงข่ายของทั้งสองประเทศจึงเป็นกุญแจสำคัญที่จะทำให้การแก้ไขเหตุขัดข้องเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

การปรับปรุงคุณภาพบริการที่เป็นอยู่เดิม

แนวทางการดำเนินงานที่สำคัญที่สุดของ QOS ก็คือพยายามแก้ปัญหาเรื่องที่ผู้ใช้บริการร้องเรียนมา และปรับปรุงโครงข่ายที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่ง ๆ ขึ้น ซึ่งได้กล่าวถึงส่วนที่เกี่ยวข้อง 3 อย่างมาแล้ว คือ การบริหารเหตุขัดข้องจากต้นทางถึงปลายทาง การดำเนินงานปรับปรุงคุณภาพอย่างจริงจัง และความตกลงในระดับของการให้บริการ (Sevice Level Agreement) หรือ SLA กับผู้ให้บริการในต่างประเทศ



รูปที่ 8 ตัวอย่างการใช้ FAX-QUEST ของบริษัท KDD



รูปที่ 9 แนวโน้มอัตราการเรียกสำเร็จของทุกประเทศโดยรวม

ถึงแม้เราจะรับผิดชอบการบำรุงรักษาอุปกรณ์ในส่วนของโครงข่ายระหว่างประเทศก็ตาม แต่เราก็จำเป็นต้องรับผิดชอบการให้บริการแก่ผู้เช่าตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางด้วย ในอดีตผู้ให้บริการส่วนใหญ่มักแก้ปัญหาเหตุขัดข้องเฉพาะในส่วนที่รับผิดชอบเท่านั้น และส่งความรับผิดชอบให้กับผู้ให้บริการรายอื่นที่เกี่ยวข้องแก้ปัญหาต่อไป ทว่าในยุคที่มีการแข่งขันกันนี้จำเป็นที่ผู้ให้บริการจะต้องรับผิดชอบการแก้ไขเหตุขัดข้องตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทางเพื่อให้ได้ผู้มาใช้บริการของตนมากขึ้น

ตัวอย่างเช่น อาจต้องมีการจัดทีมงานใหม่อีกทีมหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ของผู้ใช้บริการนอกเหนือจากทีมงานแก้ไขเหตุขัดข้องของอุปกรณ์ตามปกติ โดยทีมงานนี้จะติดต่อประสานงานโดยตรงกับผู้ใช้บริการเสมือนเป็นผู้ให้บริการร่วม รวมทั้งจัดหาวิธีแก้ปัญหาที่เร็วที่สุด

ได้มีการนำวิธีการที่เรียกว่า Pro-active method มาใช้เพื่อค้นหาจุดที่เริ่มมีคุณภาพต่ำลงให้พบก่อนที่ผู้ใช้บริการจะร้องเรียน

ในเรื่องนี้ บริษัท KDD ได้พัฒนาระบบการวัด QOS ชื่อว่า FAX-QUEST ขึ้นมาเพื่อใช้ในการเรียกทดสอบ โดยติดตั้งไว้ที่ปลายด้านผู้ใช้บริการทั้งสองด้านเพื่อทำการทดสอบคุณภาพร่วมกัน FAX-QUEST สามารถวัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ด้านคุณภาพของเครื่องโทรสารได้ทุกอย่างตามที่ ITU-T กำหนด เช่น call cut-off ratio, image quality และ fall-back rate ของโมเด็ม

Carrier Service Level Agreement (SLA) เป็นความตกลงใหม่อีกอันหนึ่ง ที่ภายใต้ความตกลงนี้จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านคุณภาพซึ่งกันและกัน รวมถึงการทบทวนในเรื่องที่เกี่ยวข้องบนพื้นฐานทวิพาคี โดยการตั้งค่าตามเป้าหมายไว้ แล้วตรวจสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าตามเป้าหมายกับค่าที่วัดได้ เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการดำเนินการต่อไป จนถึงขณะนี้ได้ทำความตกลงกันแล้วระหว่างผู้ให้บริการจำนวน 13 ราย และ ITU-T SG2 กำลังศึกษา framework ของ SLA อยู่

จากการบริหาร QOS ที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้มีการปรับปรุงคุณภาพของโครงข่ายต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ ปีต่อปี

Private Leased Circuits

จากการที่ private leased circuits เป็น dedicated line และปกติใช้กับผู้ใช้เพียงรายเดียวเท่านั้น เพราะฉะนั้นการบริหาร QOS จึงเป็นการสนองตอบความต้องการของผู้ใช้บริการจากคู่สายนั้น ๆ โดยตรง

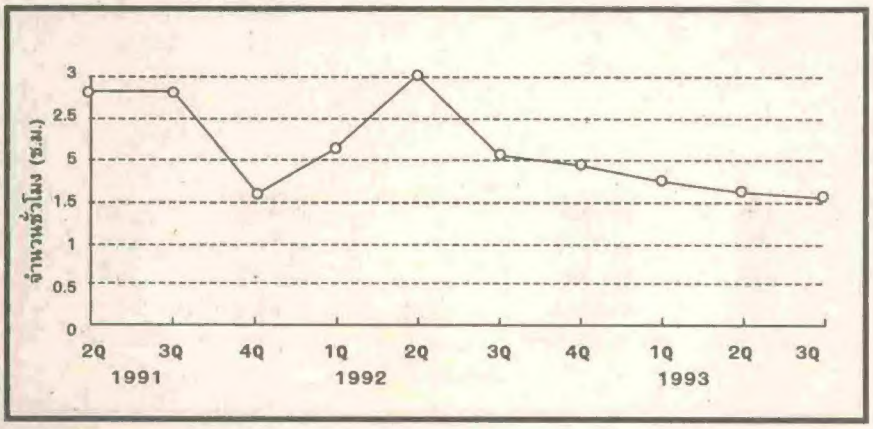
การบริหาร QOS ดำเนินการ 3 ทาง ด้วยกันคือ การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ การวิเคราะห์คุณภาพบริการ และการปรับปรุงคุณภาพที่มีอยู่เดิม

การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ

การออกไปพบปะผู้ใช้บริการของพนักงานในฝ่ายบำรุงรักษา (เช่นเดียวกับพนักงานในฝ่ายขายและฝ่ายการตลาด) เสมอ ๆ จะทำให้ทราบความต้องการของผู้ใช้บริการได้อย่างง่ายดาย ซึ่งจากการสำรวจมักพบว่าผู้ใช้บริการมีความต้องการหลัก ๆ 4 อย่างคือ มีการบริหาร QOS จากต้นทางถึงปลายทางที่ดี สมรรถนะของวงจรที่มีคุณภาพสูง ความสำคัญในการสนับสนุนผู้ใช้บริการ และความต้องการสมรรถนะของวงจรที่มากกว่าเดิม

โดยทั่ว ๆ ไปการให้บริการและบำรุงรักษาวงจรเช่าจากต้นทางถึงปลายทางมักดำเนินการโดยผู้ให้บริการเพียงไม่กี่ราย ขึ้นอยู่กับกฎระเบียบของแต่ละประเทศ ซึ่งทางด้านผู้ใช้บริการก็ต้องการให้มีการแก้ไขเหตุขัดข้องและการบริหารคุณภาพบริการจากต้นทางถึงปลายทางที่เป็นหนึ่งเดียว

ในการใช้งานของวงจรเช่านั้น ข้อมูล/ภาพ/เสียง จะถูกส่งที่ compressed bit rate ซึ่งแม้จะมี bit error เพียงเล็กน้อย ก็อาจมีผลกระทบต่อคุณภาพและความไว้วางใจได้ของบริการ รวมถึงเป็นผลต่อการร้องเรียนของผู้ใช้บริการอีกด้วย เช่น ธุรกิจสำนักพิมพ์ และการจองตั๋วเครื่องบิน เป็นต้น



รูปที่ 10 MTRS (Mean Time to Restore Services)

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้มีมาตรฐานคุณภาพของ bit error performance ในวงจรเช่าสูงกว่ามาตรฐาน ITU-T ภายใต้ความตกลงร่วมกันของผู้ให้บริการที่เกี่ยวข้อง

การสนับสนุนผู้ใช้บริการก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ถึงแม้ว่าคุณภาพโดยทั่ว ๆ ไปไม่มีการเปลี่ยนแปลงก็ตาม แต่ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการอาจเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีการทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้ให้บริการกับผู้ใช้บริการในแต่ละบริการหรือ facility แต่ละอย่าง

ความต้องการของผู้ใช้บริการในปัจจุบันกำลังเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ต้องการคุณภาพบริการที่สูงขึ้น เนื่องจากอุปกรณ์ต่าง ๆ (terminals) ทันสมัยขึ้น รวมทั้งสถานภาพทางธุรกิจที่ต้องแข่งขันกันอย่างมากของผู้ใช้บริการ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ กิจกรรมของผู้ใช้บริการส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับโครงข่ายเป็นสำคัญ

การวิเคราะห์คุณภาพบริการ

จากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ ได้ข้อสรุปพารามิเตอร์ที่สำคัญ ๆ 3 อย่างคือ on time provisioning, avalability และ MTRS (Mean Time to Restore Services)

on time provisioning เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงความล่าช้าในการดำเนินงานตามข้อมูลบริการที่ได้รับความเห็นชอบแล้วจากผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการทุกรายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการเตรียมพร้อมในเรื่องคู่สายท้องถิ่น (local lines) จากตัวเลขเป้าหมายที่ผ่านมาของบางประเทศในอาเซียนมีถึง 90 เปอร์เซ็นต์

avalability เป็นพารามิเตอร์สำคัญอย่างหนึ่งที่สะท้อนถึงเปอร์เซ็นต์ของวงจรที่สามารถใช้งานได้จากมุมมองของผู้ใช้บริการ มีตัวเลขในบางประเทศของอาเซียนเมื่อปี 2537 มีถึง 99.85 เปอร์เซ็นต์ (ตามความต้องการของผู้ใช้บริการ)

MTRS (Mean Time to Restore Services) เป็นหนึ่งในพารามิเตอร์ของทางด้านผู้ใช้บริการ ใช้แทนค่า MTTR (Mean Time

to Restore) เดิมที่เคยใช้อยู่ โดยเมื่อวงจรใช้งานไม่ได้ตามปกติเนื่องจากเกิดเหตุขัดข้องขึ้นในเส้นทาง (route trouble) ผู้ใช้บริการสามารถขอร้องให้คงการบริการที่กำลังใช้งานอยู่ ซึ่งการให้คงบริการไว้โดยยังไม่จัดการเหตุขัดข้องให้หมดไปนั้นทำได้โดยการเปลี่ยนวงจรจากเส้นทางเดิมไปยังเส้นทางเผื่อเลือก (alternate route) ซึ่งเรียกว่า Restoration

จากรูปที่ 10 MTRS ในปี 2535 เท่ากับ 3 ชั่วโมง และปี 2535 ลดลงเหลือเพียง 1.5 ชั่วโมง ในขณะที่ความต้องการของผู้ใช้บริการตามมาตรฐานเป็นภายใน 1 ชั่วโมง

การปรับปรุง QOS ที่มีอยู่เดิม

คุณภาพบริการจากต้นทางถึงปลายทางนั้นมีส่วนที่เกี่ยวข้องหลายส่วนด้วยกัน ได้แก่ อุปกรณ์ด้านผู้ใช้บริการ โครงข่ายในประเทศของประเทศต้นทาง โครงข่ายระหว่างประเทศ และโครงข่ายในประเทศของประเทศปลายทาง ดังนั้นผู้ให้บริการของประเทศที่มีโครงข่ายในประเทศที่ทันสมัยและมีคุณภาพสูงอยู่แล้วควรให้ความช่วยเหลือผู้ให้บริการของประเทศที่กำลังพัฒนาเพื่อให้การบริการจากต้นทางถึงปลายทางมีคุณภาพบริการที่ดี

โครงการแลกเปลี่ยนบุคลากรกับผู้ให้บริการในประเทศต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ควรดำเนินการเพื่อให้บุคลากรเหล่านั้นมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ know-how ประสบการณ์ การร่วมแก้ปัญหาเหตุขัดข้อง และความสัมพันธ์ระหว่างกัน

นอกจากนี้จำเป็นต้องแสวงหาวิธีการเร่งรัดดำเนินการร่วมกับผู้ให้บริการประเทศอื่น ๆ เป็นต้นว่า มีการแลกเปลี่ยนจุดติดต่อหรือ contact point แต่ละระดับตั้งแต่พนักงานปฏิบัติการเรื่อยไปจนถึงผู้บริหาร เมื่อเวลาผ่านไปเป็นชั่วโมงแล้วโดยยังไม่มีการแก้ปัญหาเหตุขัดข้องให้สำเร็จลุล่วง พนักงานในระดับต่าง ๆ ที่กำหนดให้เป็นจุดติดต่อจะต้องเร่งรัดดำเนินการและตัดสินใจว่าจะทำอะไรก่อนหลัง

SLA ได้เข้ามามีบทบาททางด้านวงจรเช่าเช่นเดียวกับโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน ภายใต้ SLA พารามิเตอร์ด้านคุณภาพและค่าตัวเลขเป้าหมายจำเป็นต้องได้รับความเห็นชอบทั้งสองฝ่ายกับผู้ให้บริการในต่างประเทศ

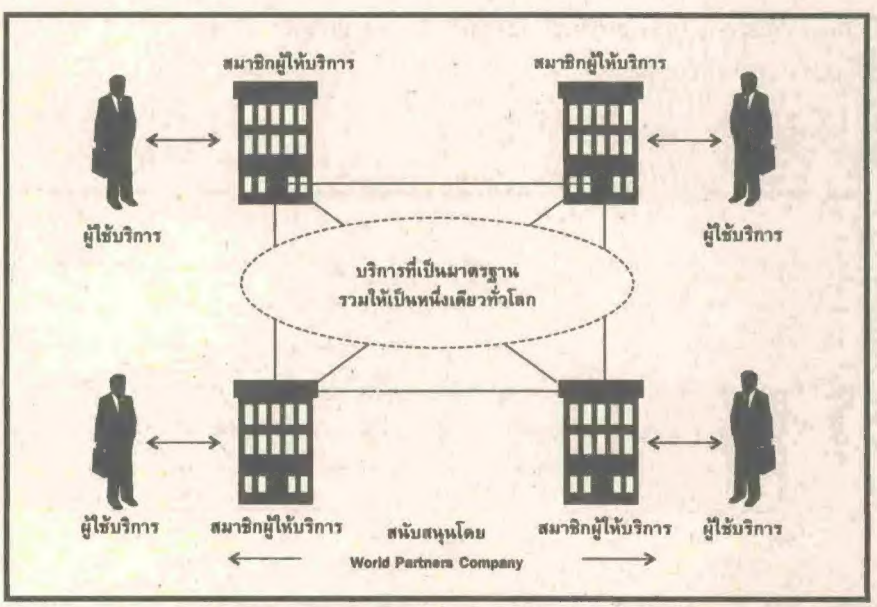
ทางด้านการสนับสนุนผู้ใช้บริการประกอบด้วย การดำเนินงานด้านต่าง ๆ เช่น การจัดทำรายงานเหตุขัดข้องเป็นรายเดือนและทันทีที่เกิด การประชุม และการจัดทำเลขหมายโทร.ฟรีเป็นพิเศษสำหรับผู้ใช้บริการในต่างประเทศ

Diversity, Restoration และ Support system

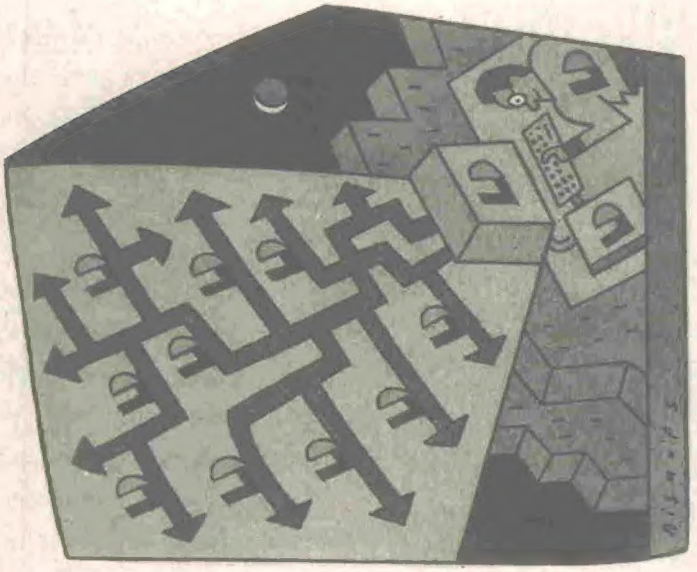
ถึงแม้ว่า circuit facilities ต่าง ๆ ที่ใช้งานอยู่อาจไม่ได้รับการปรับปรุงอะไรเลยก็ตาม แต่หากมีการบำรุงรักษาและการดำเนินงานที่ดีขึ้นก็สามารถทำให้คุณภาพบริการและความเชื่อถือในบริการโทรคมนาคมของผู้ใช้บริการดีขึ้นได้เช่นกัน โดยดำเนินการใน 3 ลักษณะคือ ให้มีทางเลือก (diversity) คงการบริการไว้ขณะมีเหตุขัดข้อง (restoration) และระบบสนับสนุน (support system)

ให้มีทางเลือก เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพความสัมฤทธิ์ผลในการปรับปรุงการบริการให้สามารถคงอยู่ได้แม้มีเหตุขัดข้อง ในมุมมองทางด้านโครงข่ายแล้ว อาจแบ่งทางเลือกออกได้ 3 แนวทาง คือ เส้นทาง (route) ที่ตั้ง(site) และสื่อที่ใช้ในการสื่อสัญญาณ (transmission media)

ตัวอย่างเช่น ในเรื่องของเส้นทาง ควรจัดหาเส้นทางที่ไปถึงปลายทางเดียวกันเผื่อไว้อีกเส้นทางหนึ่งโดยใช้สื่อ (media) ที่ต่างกัน หากเป็นเรื่องของที่ตั้ง อาจมีการตั้งสถานีดาวเทียมภาคพื้นดินเพิ่มอีกสถานีหนึ่ง หรืออาจมีศูนย์โทรคมนาคมมากกว่า 1 ศูนย์ โดยให้ศูนย์โทรคมนาคมสามารถรองรับบริการได้มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ หากศูนย์โทรคมนาคมแห่งใดแห่งหนึ่งขัดข้องหรือเกิดความเสียหาย เช่น อุบัติภัย สำหรับสื่อที่จะใช้ในการสื่อสัญญาณ อาจมีการสร้าง loop transmission media ให้กับโครงข่ายทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ ถึงแม้ว่าท้ายที่สุดแล้วผู้ใช้บริการจะเป็นผู้เลือกทางเลือกต่าง ๆ เองก็ตาม อย่างกรณีของบริษัท KDD ในเรื่องนี้บริษัทใช้วิธีการคิดค่าบริการในอัตราพิเศษเพื่อเป็นการเร่งเร้าให้ผู้ใช้บริการเลือก



รูปที่ 11 รูปแบบของ World Partners Company



คงการบริการไว้ขณะมีเหตุขัดข้อง เป็นตัวชี้วัดการคงบริการ (restore) ไว้ตามปกติ แม้มีเหตุขัดข้อง แต่ก็จำเป็นต้องมี network capacity สำรองไว้ด้วย อย่างไรก็ดี จำเป็นต้องมีความตกลงกับผู้ให้บริการของประเทศอื่น ๆ รวมถึงการจัดหาวงจรสำรองเร่งด่วน (hot-standby circuits) กับผู้ให้บริการรายอื่น ๆ รวมถึงการจัดทำระบบ changeover ด้วย

ระบบสนับสนุน เป็นตัวช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของโครงข่าย ซึ่งมีมากมายหลายระบบและอาจเรียกชื่อระบบแตกต่างกันไป โดยจะขอยกตัวอย่างพอสังเขป เช่น

- DXC-OS (Digital Cross Connection Operating System) ใช้ในการสับเปลี่ยนจากระบบสื่อสัญญาณที่ขัดข้อง ไปใช้ระบบสำรอง (spare system) ด้วยการใช้คำสั่ง (commands) เข้าไปที่ระบบ

- TIME (Telephone Traffic Information Measurement & Evaluation) เก็บรวมรวมข้อมูลทราฟฟิคโทรศัพท์ อัตราการเรียกสำเร็จแต่ละครั้งที่มีการเรียกเข้า อัตราการเรียกสำเร็จในเส้นทาง เวลาที่ใช้ในการเรียกเข้าแต่ละครั้ง เป็นต้น เพื่อนำผลมาปรับปรุง capacity ให้เพียงพอ และจัดการด้านคุณภาพโครงข่ายต่อไป

- ระบบอื่น ๆ เช่น MINE (Management Information system for NEtwork) QUIP (QUality Information Processing) FAST (Facsimile messages Administration SysTem)

World Partners Company

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่า ผู้ให้บริการทั้งหลายมีส่วนเกี่ยวข้องในการปรับปรุงคุณภาพทั้งนั้น โดยผู้ให้บริการแต่ละรายต่างก็มีวิธีการบริหารและมาตรฐานคุณภาพของตน แต่ถ้าเรามีบริษัทหนึ่งที่ให้บริการจากต้นทางถึงปลายทางที่เป็นหนึ่งเดียว เช่น อาจตั้งเป็น World Partners Company โดยผู้ให้บริการที่เป็นสมาชิกหรือหุ้นส่วนของบริษัทใช้มาตรฐานคุณภาพ ระบบคิดค่าบริการ แนวทางการแก้ไขเหตุขัดข้อง และเครื่องมือวัดตลอดจนกรรมวิธีบริหารที่เหมือนกันหมด ซึ่งเป็นอีกความพยายามหนึ่งของการปรับปรุงคุณภาพบริการให้ดีขึ้น

บทสรุป

หลังจากที่สภาวะการแข่งขันได้ย่างก้าวเข้าสู่วงการธุรกิจโทรคมนาคมระหว่างประเทศแล้ว เป้าหมายในการบริหาร QOS ก็ได้เปลี่ยนไปจากความพยายามลดการร้องเรียนของผู้ใช้บริการให้น้อยลงที่สุด ไปเป็นการทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความพึงพอใจมากขึ้น และการจะทำเช่นนั้นได้จำเป็นต้องมีการดำเนินงานและใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการปรับปรุงคุณภาพของโครงข่าย และประสานงานกับผู้ร่วมงานในต่างประเทศเช่นเดียวกับผู้ใช้บริการ ในการประสานงานกับผู้ใช้บริการต้องมีการจัดตั้งส่วนที่ทำหน้าที่ในด้านให้คำปรึกษา/สนับสนุนการดำเนินงานและด้านเทคนิค